

(12) NACH DEM ÜBERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Juni 2004 (17.06.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/050546 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B81C 1/00**, 3/00, B81B 3/00, B81C 1/00 (74) Anwälte: **LEONHARD**, Reimund usw.; Leonhard Olge-
moeller Fricke, Postfach 10 09 62, 80083 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/004015 (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
(22) Internationales Anmeldedatum: 5. Dezember 2003 (05.12.2003) CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
(25) Einreichungssprache: Deutsch KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (30) Angaben zur Priorität: 102 57 097.3 5. Dezember 2002 (05.12.2002) DE (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO Patent (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **X-FAB SEMICONDUCTOR FOUNDRIES AG** [DE/DE]; Haarbergstrasse 67, 99097 Erfurt (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHWARZ**, Uwe [DE/DE]; Vor dem Zeckensee 122, 99102 Erfurt-Niedermissa (DE).

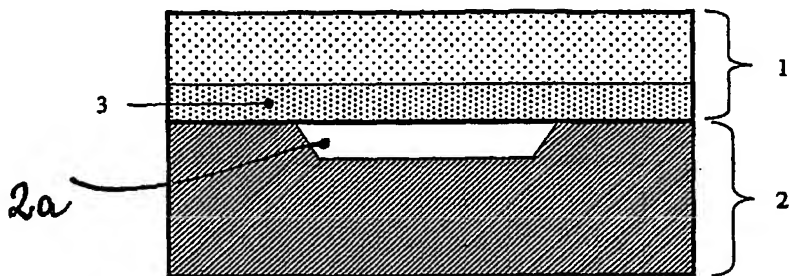
Erklärung gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SYSTEM FOR SENSORLESS CONTROL IN A PERMANENT MAGNET MACHINE

(54) Bezeichnung: HERSTELLEN VON MIKROELEKTROMECHANISCHEN SYSTEMEN (MEMS) ÜBER EIN SILIZIUM-HOCHTEMPERATUR-FUSIONSBONDEN VON SCHEIBEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a microelectromechanical system (MEMS) which comprises a sensor and CMOS technology-based electronics for processing the sensor signal, both being monolithically integrated in said system. To fulfil the pre-requisites for producing the electronic part (4) of the sensor (5) and the signal processing electronics using CMOS technology, a semiconductor wafer (2) containing a depression is bonded to a wafer

with an epitaxial layer by means of said layer (3) using high-temperature fusion bonding, the latter is subsequently removed from one face of the double wafer. The latter is then polished until the epitaxial layer is exposed, thus creating a membrane (3a).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines mikroelektromechanischen Systems (Microelectromechanical System: MEMS) beschrieben, das monolithisch integriert den Sensor mit der sensorsignalverarbeitenden Elektronik auf CMOS-Technologie-Basis enthält. Durch Verbinden einer Vertiefungen besitzenden Halbleiterscheibe (2) mit einer Epitaxieschicht tragenden Scheibe über die Epitaxieschicht (3) mittels Hochtemperatur-Fusionsbonden zu einer Doppelscheibe und anschließenden einseitigen Abtrag der Doppelscheibe mit nachfolgender Politur bis zur Freilegung der Epitaxieschicht bei gleichzeitiger Schaffung einer Membran (3a), werden die Voraussetzungen geschaffen, um den elektronischen Teil (4) des Sensors (5) und die signalverarbeitende Elektronik mit CMOS-Technologieverfahren zu realisieren.

WO 2004/050546 A3

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen**Recherchenberichts:**

23. Dezember 2004

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/04015

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B81C1/00 B81C3/00 B81B3/00 B81C1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B81B B81C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PARAMESWARAN L ET AL: "A merged MEMS-CMOS process using silicon wafer bonding" ELECTRON DEVICES MEETING, 1995., INTERNATIONAL WASHINGTON, DC, USA 10-13 DEC. 1995, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 10 December 1995 (1995-12-10), pages 613-616, XP010161161 ISBN: 0-7803-2700-4 figures 1,2	1,5,6, 10-13
Y	* Paragraph "Process Flow" *	2-4,7-9
Y	US 4 463 336 A (DEMARIA ANTHONY J ET AL) 31 July 1984 (1984-07-31) abstract column 6, line 43 - column 8, line 5 figures 8,11-13 ----- -/--	2-4,7-9

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

6 October 2004

Date of mailing of the International search report

14/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meister, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/04015

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00/36385 A (NEUMEIER KARL ; BOLLMANN DIETER (DE); KRUCKOW JUERGEN (DE); SEITZ STEF) 22 June 2000 (2000-06-22) page 5 - page 11 pages 1A-1C	1,5,6, 10-13
X	PETERSEN K ET AL: "Fabrication of SOI wafers with buried cavities using silicon fusion bonding and electrochemical etchback" SENSORS AND ACTUATORS A, ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE, CH, vol. 54, no. 1-3, 1 June 1996 (1996-06-01), pages 709-713, XP004077953 ISSN: 0924-4247 * Paragraph "1. Introduction" * * Paragraph "Experimental procedure" * figure 1	1,5,6, 10-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/04015

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4463336	A	31-07-1984	US 4426768 A	24-01-1984
WO 0036385	A	22-06-2000	DE 19927971 A1	29-06-2000
			AT 252225 T	15-11-2003
			AT 227423 T	15-11-2002
			DE 19927970 A1	29-06-2000
			DE 59903363 D1	12-12-2002
			DE 59907399 D1	20-11-2003
			WO 0036387 A1	22-06-2000
			WO 0036385 A1	22-06-2000
			EP 1144977 A1	17-10-2001
			EP 1144976 A1	17-10-2001
			US 6518084 B1	11-02-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/04015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B81C1/00 B81C3/00 B81B3/00 B81C1/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B81B B81C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	PARAMESWARAN L ET AL: "A merged MEMS-CMOS process using silicon wafer bonding" ELECTRON DEVICES MEETING, 1995., INTERNATIONAL WASHINGTON, DC, USA 10-13 DEC. 1995, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 10. Dezember 1995 (1995-12-10), Seiten 613-616, XP010161161 ISBN: 0-7803-2700-4 Abbildungen 1,2	1,5,6, 10-13
Y	* Paragraph "Process Flow" *	2-4,7-9
Y	US 4 463 336 A (DEMARIA ANTHONY J ET AL) 31. Juli 1984 (1984-07-31) Zusammenfassung Spalte 6, Zeile 43 - Spalte 8, Zeile 5 Abbildungen 8,11-13 ----- -/--	2-4,7-9

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Oktober 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/10/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meister, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 00/36385 A (NEUMEIER KARL ; BOLLMANN DIETER (DE); KRUCKOW JUERGEN (DE); SEITZ STEF) 22. Juni 2000 (2000-06-22) Seite 5 - Seite 11 Seiten 1A-1C	1,5,6, 10-13
X	PETERSEN K ET AL: "Fabrication of SOI wafers with buried cavities using silicon fusion bonding and electrochemical etchback" SENSORS AND ACTUATORS A, ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE, CH, Bd. 54, Nr. 1-3, 1. Juni 1996 (1996-06-01), Seiten 709-713, XP004077953 ISSN: 0924-4247 * Paragraph "1. Introduction" * * Paragraph "Experimental procedure" * Abbildung 1	1,5,6, 10-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/04015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4463336	A	31-07-1984	US	4426768 A	24-01-1984
WO 0036385	A	22-06-2000	DE	19927971 A1	29-06-2000
			AT	252225 T	15-11-2003
			AT	227423 T	15-11-2002
			DE	19927970 A1	29-06-2000
			DE	59903363 D1	12-12-2002
			DE	59907399 D1	20-11-2003
			WO	0036387 A1	22-06-2000
			WO	0036385 A1	22-06-2000
			EP	1144977 A1	17-10-2001
			EP	1144976 A1	17-10-2001
			US	6518084 B1	11-02-2003